

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-144850

(43)公開日 平成6年(1994)5月24日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

C 0 3 B 11/00

識別記号

片内整理番号

M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-302008

(22)出願日 平成4年(1992)11月12日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 梅谷 誠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 青木 正樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 片岡 秀直

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学ガラス素子の成形用金型並びに光学ガラス素子の成形方法

(57)【要約】

【目的】 切削加工が可能で、しかも、繰り返しプレス成形を行っても劣化のない、耐久性の良いプレス成形用金型を得ることを目的とする。

【構成】 荒加工した金型母材11のプレス面に非晶質合金薄膜12を形成し、この合金薄膜を切削加工により高精度に加工して転写面を作製する。

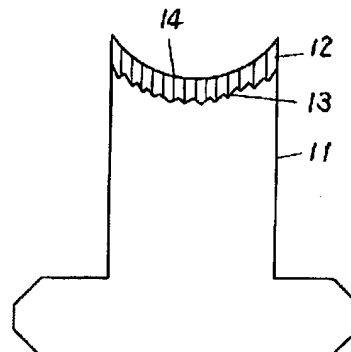
【効果】 難加工材料である金型母材を直接、高精度に加工する場合に比べて、非晶質薄膜を加工するため、切削加工が可能で加工工数が大幅に低減される。また、非晶質材料の選択により、繰り返しプレス成形を行っても粒成長が起こらず、表面荒れの全くない金型を提供できるようになった。

11 母材

12 非晶質合金膜

13 荒加工面

14 精密切削加工面



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光学ガラス素子の反転形状に近い形状に荒加工したWCを主成分とする、超硬合金、TiCあるいはTiNを主成分とするサーメットまたはWC焼結体からなる母材の成形面に形成された非晶質合金薄膜が切削加工により高精度に加工されたことを特徴とする光学ガラス素子の成形用金型。

【請求項2】非晶質合金膜が白金(Pt)、ロジウム(Rh)、イリジウム(Ir)、ルテニウム(Ru)、レニウム(Re)、タンタル(Ta)あるいはオスミウム(Os)の中から少なくとも1種類以上含有する合金膜であることを特徴とする請求項2記載の光学ガラス素子の成形用金型。

【請求項3】請求項1もしくは2記載の光学ガラス素子の成形用金型を用い、非晶質合金薄膜の結晶化温度以下の成形温度でプレス成形することを特徴とする光学ガラス素子の成形方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は高精度な形状を有する光学ガラス素子の成形に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】高精度の光学ガラス素子を加圧成形して製造するためには良好な像形成品質が要求される。このため金型材料としては高温でもガラスに対して化学的に不活性であり、ガラスの成形面となる部分が充分硬く、擦傷等の損傷を受けにくく、高温での成形により成形面が塑性変形や粒成長を起こさず、繰り返し成形が行えるように耐熱衝撃性が優れ、さらに、超精密加工が行えるように加工性に優れていることが必要である。

【0003】これらの必要条件をある程度満足する金型材料として、SiCまたはSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>が報告されている(例えば、特開昭52-45613号公報)。

【0004】また、最近では超硬合金母材上に白金族合金薄膜をコーティングした金型も提案されている(例えば、特開昭60-246230号公報)。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、SiCまたはSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>を金型材料に用いた場合、これらの材料は極めて硬度が高いために、所望の形状の成形用金型に加工することが非常に困難である。さらに、これらの材料はいずれも高温でガラスとの反応性に富んでいるので、繰り返しプレス成形を行なうと、ガラスが金型に付着し、高精度な光学素子が成形できなくなるという欠点があった。

【0006】また、超硬合金母材上に白金族合金薄膜をコーティングした金型は、超硬合金母材を研削により高精度に加工した後、保護層として白金族合金薄膜をコーティングして作製されるが、研削加工に長時間を要し、小径レンズやサグ量の多いレンズ用金型の研削加工は非

常に困難である。又、回折格子や、軸非対称レンズ形状の加工は研削加工ではできないので、切削加工が必要となるが、超硬合金母材をダイヤモンドバイトで切削加工するとダイヤモンドバイトが摩耗し精密加工が出来ず、このような構成の金型では回折格子や、軸非対称レンズの金型は作製できないという課題があった。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明はかかる課題を解決するために、光学ガラス素子の反転形状に近い形状に荒加工したWCを主成分とする超硬合金、TiCあるいはTiNを主成分とするサーメットまたはWC焼結体からなる母材の成形面にPt、Rh、Ir、Ru、Re、TaあるいはOsの中から少なくとも1種類以上含有する非晶質合金薄膜を形成し、該非晶質合金薄膜を切削加工することによって、非常に高精度な加工を可能とした高強度で耐久性の良い光学ガラス素子のプレス成形用金型を提供したものである。

## 【0008】

【作用】上記の手段においては、母材にWCを主成分とする超硬合金、TiCあるいはTiNを主成分とするサーメットまたはWC焼結体を用いることによって、光学ガラス素子のプレス成形用金型に必要な金型全体の強度並びに耐熱性が確保され、該母材の成形面を光学ガラス素子の反転形状に近い形状に放電加工等により荒加工し、該母材の成形面にPt、Rh、Ir、Ru、Re、TaあるいはOsの中から少なくとも1種類以上含有する非晶質合金薄膜を形成し、該非晶質合金薄膜を切削加工することによって、高精度な加工が可能な光学ガラス素子のプレス成形用金型の作製を容易ならしめるものである。

【0009】非晶質合金薄膜としてPt、Rh、Ir、Ru、Re、TaあるいはOsの中から少なくとも1種類以上含有する合金薄膜を使用しているため、そのまま非晶質合金薄膜の結晶化温度以下の成形温度でガラスを繰り返しプレス成形しても、結晶質膜のような粒成長による表面荒れがなくなる。

【0010】従って、本発明では切削加工性を備えた、耐久性の良い、高強度な光学ガラス素子のプレス成形用金型を容易に作製できるようになる。

## 【0011】

【実施例】以下、具体例について詳細に述べる。

【0012】まず、曲率半径2.5mm、サグ量(深さ)1.5mmの凹球面形状のプレス面を有する光学ガラスレンズのプレス成形用金型の作製方法について、図1を用いて説明する。

【0013】直径10mm、厚さ6mmのWCを主成分とする超硬合金母材11のプレス面を曲率半径2.5mm、サグ量1.5mmの凹球面形状に研削加工により、形状精度約10μmまで荒加工を行ない、この荒加工面13にスパッタリング法により非晶質Pt-Rh合金薄膜あるい

は非晶質Ir-Ru-Ta合金薄膜12を厚さ約30 $\mu$ mで形成した。続いて、これらの非晶質合金薄膜をダイヤモンドバイトを用いて、形状精度約0.5 $\mu$ mまで高精度に切削加工を行ない、転写面となる加工面14を形成した。

【0014】このような方法で金型を作製すると、従来の超硬合金母材を研削加工によって、最終形状まで加工した後、保護膜を形成した金型に比べて、金型作製時間が著しく短くなり、本実施例の金型においては、従来の約1/5の作製時間で金型が作製できた。従って、金型コストも約1/5となった。

【0015】続いて、本発明の金型のプレス成形実験の結果について述べる。上記の本発明の2種類の金型を図2に示したプレス成形機にセットする。図2に於て、21は上型用固定ブロック、22は上型用加熱ヒーター、23は上型、24はガラス塊、25は下型、26は下型用加熱ヒーター、27は下型用固定ブロック、28は上型用熱電対、29は下型用熱電対、210はプランジャー、211は位置決めセンサー、212はストッパー、213は覆いである。

【0016】次に、半径2.3mmの球面形状に加工したSF系ガラス塊24を上下の型23及び25の下型2\*

\*5の上に置き、その上に上型23を置いて、そのまま500℃まで昇温し、窒素雰囲気中で約40Kg/cm<sup>2</sup>のプレス圧により2分間圧力を保持し、その後、そのままの状態でも400℃まで冷却して、成形された光学ガラスレンズを取り出して、光学ガラスレンズのプレス成形工程を完了する。

【0017】以上の工程を繰り返して、10000回目のプレス終了時に上下の金型23及び25を成形機より取り外して、プレス面の表面粗さ(rms値、Å)を測定して、それぞれの型精度を評価した。さらに、X線回折法により、金型表面の結晶化状態を調べた。

【0018】また、比較実験として、従来使用されていたSiC焼結体の金型とWCを主成分とする超硬合金母材を研削加工法により精密加工した後、結晶質Pt-Rh合金薄膜あるいは結晶質Ir-Ru-Ta合金薄膜を形成した金型を作製し、同様に10000回プレス成形を行い型精度を評価し、X線回折により表面状態を調べた。

【0019】プレス試験の結果を(表1)に示す。

【0020】

【表1】

試料 No.	金型構成	プレス前の表面粗さ (rms値、Å)	10000回プレス後の表面状態	
			表面粗さ(Å)	X線回折
1	本発明の金型 (非晶質Pt-Rh)	上型 9.0	9.1	非晶質
		下型 9.2	9.2	非晶質
2	本発明の金型 (非晶質Ir-Ru-Ta)	上型 10.2	10.2	非晶質
		下型 9.8	9.8	非晶質
3	従来の金型 (SiC焼結体)	上型 9.1	測定不能	——
		下型 8.8	測定不能	——
4	従来の金型 (結晶質Pt-Rh)	上型 9.8	29.2	粒成長
		下型 9.3	25.5	粒成長
5	従来の金型 (結晶質Ir-Ru-Ta)	上型 10.0	32.1	粒成長
		下型 9.5	38.8	粒成長

【0021】試料No. 3のSiC焼結体で作製した金型は35回のプレス成形によって、金型表面にガラスが付着しそれ以上ガラスをプレスすることができなくなった。

※【0022】試料No. 4およびNo. 5のWC母材に保護層として、結晶質Pt-Rh合金薄膜あるいは結晶質Ir-Ru-Ta合金薄膜を形成した金型では、10

※50 000回のプレス後では、金型表面粗さはプレス前より

5

大きくなっていることが分かる。これは、X線回折の結果、各保護層が加熱により粒成長したためであることがわかった。

【0023】これらの従来の金型に対して、試料No. 1およびNo. 2の本発明の金型は、10000回プレス後も、表面粗さの変化は全く認められなかった。また、X線回折の解析結果では、10000回プレス後も各非晶質膜は結晶化せず、非晶質のままであることが分かった。すなわち、本発明の金型は加熱による粒成長は起こらず、繰返しプレス成形を行っても、全く劣化の

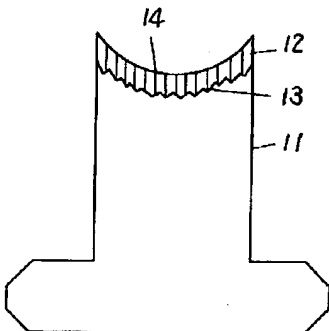
【0024】以上のように、本発明の方法でプレス成形用金型を作製すれば、従来に比べて著しく加工時間が短くなり、さらには、回折格子などの研削加工では作製できない金型も作製できるようになり、繰返しプレス成形を行っても、全く劣化がない金型を提供できるようになる。

【0025】なお、本発明を説明するために、実施例に於て、プレス成形用金型の母材として、WCを主成分とする超硬合金を用いたが、TiNを主成分とするサーメット、TiCを主成分とするサーメットまたはWC焼結体を母材に用いても全く同様の結果が得られた。

【0026】また、非晶質膜にはPt-Rh合金薄膜あるいはIr-Ru-Ta合金薄膜を示したが、非晶質合金薄膜としてPt、Rh、Ir、Ru、Re、TaあるいはOsの中から少なくとも1種類以上含有する合金薄

【図1】

- 11 母材
- 12 非晶質合金膜
- 13 荒加工面
- 14 精密切削加工面



6

膜を用いても同様の結果が得られることは言うまでもない。

【0027】また、本発明の方法によれば、回折格子などの従来研削加工で加工できない形状のプレス成形用金型の作製が可能となる。

【0028】

【発明の効果】以上のように、本発明は光学ガラス素子の反転形状に近い形状に荒加工したWCを主成分とする超硬合金、TiCあるいはTiNを主成分とするサーメットまたはWC焼結体からなる母材の成形面に形成された非晶質合金薄膜を切削加工により高精度に加工することによって、金型作製時間を短縮し、研削では加工できない形状の金型の加工を可能とし、さらには、結晶化しない成形温度で繰返しプレス成形を行うことにより、粒成長が起こらず、表面荒れの全くない金型を提供できるようになった。

【図面の簡単な説明】

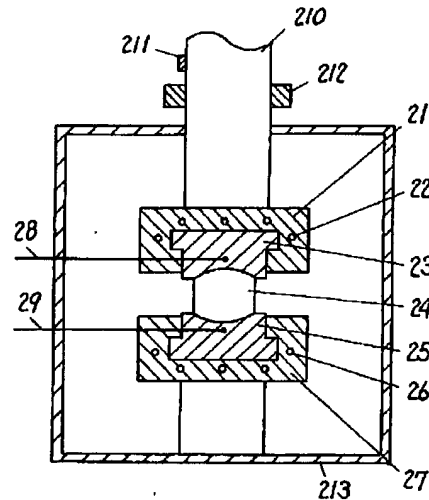
【図1】本発明のプレス成形用金型の一実施例の構成を示す断面図

【図2】同実施例金型を組み込んだプレス成形機の概略図

【符号の説明】

- 11 母材
- 12 非晶質合金薄膜
- 13 荒加工面
- 14 精密切削加工面

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 柏木 吉成  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内